

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4672464号
(P4672464)

(45) 発行日 平成23年4月20日(2011.4.20)

(24) 登録日 平成23年1月28日(2011.1.28)

(51) Int. Cl. F I
BO8B 3/04 (2006.01) BO8B 3/04 Z
HO1L 21/304 (2006.01) HO1L 21/304 642A
 HO1L 21/304 648Z

請求項の数 13 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-192725 (P2005-192725) (22) 出願日 平成17年6月30日(2005.6.30) (65) 公開番号 特開2007-7577 (P2007-7577A) (43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18) 審査請求日 平成20年3月7日(2008.3.7)</p>	<p>(73) 特許権者 000219967 東京エレクトロン株式会社 東京都港区赤坂五丁目3番1号 (74) 代理人 100099944 弁理士 高山 宏志 (72) 発明者 江嶋 和善 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放 送センター 東京エレクトロン株式会社内 審査官 山田 由希子</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 洗浄装置および洗浄方法、ならびにコンピュータにより読取可能な記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被処理体の洗浄に用いられる処理液が貯留される洗浄槽と、
 前記洗浄槽内で被処理体を保持する被処理体保持機構と、
 前記洗浄槽に処理液を供給する処理液供給機構と
 を具備し、
 前記洗浄槽に被処理体を配置した状態で、前記洗浄槽に処理液を供給して被処理体を処
 理液に浸漬させ、前記洗浄槽から処理液をオーバーフローさせながら被処理体を洗浄する
 洗浄装置であって、
 前記洗浄槽の液面を覆うカバーと、
 前記カバーを支持する支持部材と、
 前記カバーが前記支持部材に支持された状態で、前記カバーを液面に追従して移動させ
 る追従機構と、
 前記カバーを開閉するカバー開閉機構と
 をさらに具備し、
 前記追従機構は、少なくとも液面に追従して昇降するように動作し、
 前記カバー開閉機構は、前記カバーを開閉するために前記カバーを回転させる駆動機構
 を有し、
 前記追従機構は、前記カバー開閉機構の一部を構成し、かつ前記駆動機構と前記カバー
 との間に設けられ、前記カバーを開閉する際に、前記駆動機構により前記カバーとともに

回動され、

前記カバー開閉機構は、前記カバーの液面に追従する動きを許容する位置と、液面の上方位置との間で移動させる移動機構をさらに有し、前記カバーを開く際に、前記移動機構が前記カバーを前記上方位置に上昇させることを特徴とする洗浄装置。

【請求項 2】

前記追従機構は、前記カバーの液面に追従する動きを許容するように従動することを特徴とする請求項 1 に記載の洗浄装置。

【請求項 3】

前記処理液供給機構は、前記洗浄槽に複数の処理液を選択的に供給し、
前記洗浄槽から処理液を排出する処理液排出機構と、
前記処理液の供給および排出、ならびに前記カバーの開閉を制御する制御機構と
をさらに具備し、

前記制御機構は、前記洗浄槽による複数の処理液を入れ替えて連続的に行う複数の処理の処理シーケンスに応じて、複数の処理の少なくとも一部の期間に前記カバーが閉じられるように制御することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の洗浄装置。

【請求項 4】

前記カバーは 2 つの分割片に分割されており、前記カバー開閉機構は前記駆動機構を 2 つ有し、各駆動機構は、当該 2 つの分割片を回動させることによりカバーを開閉することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の洗浄装置。

【請求項 5】

前記追従機構は、前記 2 つの駆動機構と前記 2 つの分割片との間にそれぞれ設けられ、前記駆動機構により前記分割片とともに回動されることを特徴とする請求項 4 に記載の洗浄装置。

【請求項 6】

前記追従機構は、スライド機構を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の洗浄装置。

【請求項 7】

前記追従機構は、平行四辺形リンク機構を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の洗浄装置。

【請求項 8】

前記カバーは 2 つの分割片に分割されており、
前記追従機構は、前記カバー開閉機構の一部を構成し、
前記カバー開閉機構は、前記駆動機構を 2 つ有し、各駆動機構は、前記 2 つの分割片をそれぞれ回動させ、

前記カバー開閉機構は、
前記 2 つの駆動機構のシャフトにそれぞれ取り付けられ、前記 2 つの駆動機構により回動される 2 つの回動部材と、

前記 2 つの駆動機構に対応して前記追従機構としてそれぞれ設けられ、前記 2 つの分割片をそれぞれ支持する 2 つの平行四辺形リンクと、

前記 2 つの回動部材にそれぞれ取り付けられ、前記 2 つの平行四辺形リンクを、前記カバーの液面に追従する動きを許容する位置と液面の上方位置との間で移動させる 2 つのシリンダ機構とを有し、

前記 2 つの駆動機構は、前記 2 つのシリンダ機構により前記 2 つの平行四辺形リンクを液面の上方位置へ移動させた状態で、前記 2 つの分割片を、前記 2 つの回動部材、前記 2 つのシリンダ機構、前記 2 つの平行四辺形リンクとともに回動させて前記カバーを開くことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の洗浄装置。

【請求項 9】

前記洗浄槽の液面を検出する液面センサをさらに具備し、前記追従機構は、前記液面センサの検出値に基づいて前記カバーを液面に追従して移動させることを特徴とする請求項 1 に記載の洗浄装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記追従機構は、前記液面センサの検出値に加えて、処理液の注入量をモニタした値、または、装置制御のためのレシピ上の注入量の値に基づいて前記カバーを液面に追従して移動させることを特徴とする請求項 9 に記載の洗浄装置。

【請求項 11】

被処理体の洗浄に用いられる処理液が貯留される洗浄槽と、
前記洗浄槽内で被処理体を保持する被処理体保持機構と、
前記洗浄槽に処理液を供給する処理液供給機構と、
前記洗浄槽から処理液を排出する処理液排出機構と、
前記洗浄槽の液面を覆うカバーと、
前記カバーを回動させる駆動機構を有し、前記カバーを開閉させるカバー開閉機構と
を具備し、

10

前記洗浄槽に被処理体を配置した状態で、前記洗浄槽に処理液を供給して被処理体を処理液に浸漬させ、前記洗浄槽から処理液をオーバーフローさせながら被処理体を洗浄する洗浄装置を用いて洗浄処理を行う洗浄方法であって、

前記カバー開閉機構の一部を構成し、かつ前記駆動機構と前記カバーとの間に設けられた追従機構を、前記カバーが支持部材に支持された状態で、少なくとも液面に追従して昇降するように動作させることにより前記カバーを液面に追従して移動させながら洗浄処理を行い、

少なくとも前記洗浄槽への前記被処理体の搬入出の際に、前記カバー開閉機構の駆動機構により前記カバーを回動させて開き、その際に、前記追従機構は、前記駆動機構により前記カバーとともに回動され、

20

前記カバー開閉機構に備えられた移動機構により、洗浄処理時には前記カバーを液面に追従する動きを許容する位置に位置させ、前記カバーを開く際には、前記カバーを液面の上方位置に上昇させることを特徴とする洗浄方法。

【請求項 12】

前記洗浄槽において、複数の処理液を交互に入れ替えて連続して複数の処理を行い、その際の処理シーケンスに応じて、複数の処理の少なくとも一部の期間において前記カバー開閉機構により前記カバーを閉じるようにすることを特徴とする請求項 11 に記載の洗浄方法。

30

【請求項 13】

コンピュータに制御プログラムを実行させるソフトウェアが記憶されたコンピュータ読取可能な記憶媒体であって、前記制御プログラムは、実行時に、請求項 11 または請求項 12 の洗浄方法が実施されるように洗浄装置を制御することを特徴とするコンピュータ読取可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、洗浄用の薬液を貯留した薬液槽内で被処理体を薬液に浸漬して洗浄する洗浄装置および洗浄方法、ならびにその方法を実行するためのコンピュータにより読み取り可能な記憶媒体に関する。

40

【背景技術】

【0002】

例えば、半導体デバイスの製造工程においては、半導体ウエハ（以下単にウエハと記す）に種々の工程によりトランジスタ等の素子を形成するが、その表面にパーティクル、有機汚染物、金属不純物等のコンタミネーションが存在すると素子の性能が劣化してしまうため、ウエハを洗浄してこれらを除去する必要がある。このようなウエハの洗浄処理としては、洗浄槽内に所定の洗浄液を貯留し、その中にウエハを浸漬させるものが多用されている。このような洗浄処理は、ウエハに付着したパーティクルを効果的に除去できる長所がある。

50

【0003】

このような洗浄槽を用いた洗浄処理には、連続バッチ処理を可能とするため、各種の薬液を用いてバッチ的に洗浄するための多数の薬液槽と純水洗浄槽が交互に配置された洗浄装置が用いられている。

【0004】

一方、最近では、洗浄システム全体の設置スペースのコンパクト化やトータルコストの低減といった要望により、上記のような各処理ごとに薬液槽と純水洗浄槽が交互に配列する多槽式の洗浄装置とは異なり、一または複数の薬液と純水とを一つの洗浄槽内に供給し排出する機能をもった複数処理を単一の槽で行う、いわゆるワンパス方式の洗浄装置が注目されている（例えば、特許文献1参照）。このワンパス方式の洗浄装置は、薬液槽内の下部に設けられた薬液供給ノズルから薬液槽内に薬液を供給してオーバーフローさせながら洗浄を行う。

10

【0005】

しかしながら、このように洗浄処理を行う際には、通常、液面は槽内の気体と接触しているため、オーバーフローの際の薬液の対流により、薬液中に気体が溶解してしまう。そして、このようにして薬液中に気体が溶解すると、洗浄処理にむらが生じる。このような問題はワンパス方式の洗浄装置に限らず洗浄槽を用いる洗浄装置においては少なからず存在する。

【特許文献1】特開平10-289894号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、薬液槽内に貯留した薬液への気体の溶解を抑制して洗浄処理むらを改善することができる洗浄装置および洗浄方法、ならびにそのような洗浄方法を実行するためのコンピュータにより読取可能な記憶媒体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明の第1の観点では、被処理体の洗浄に用いられる処理液が貯留される洗浄槽と、前記洗浄槽内で被処理体を保持する被処理体保持機構と、前記洗浄槽に処理液を供給する処理液供給機構とを具備し、前記洗浄槽に被処理体を配置した状態で、前記洗浄槽に処理液を供給して被処理体を処理液に浸漬させ、前記洗浄槽から処理液をオーバーフローさせながら被処理体を洗浄する洗浄装置であって、前記洗浄槽の液面を覆うカバーと、前記カバーを支持する支持部材と、前記カバーが前記支持部材に支持された状態で、前記カバーを液面に追従して移動させる追従機構と、

30

前記カバーを開閉するカバー開閉機構とをさらに具備し、前記追従機構は、少なくとも液面に追従して昇降するように動作し、前記カバー開閉機構は、前記カバーを開閉するために前記カバーを回動させる駆動機構を有し、前記追従機構は、前記カバー開閉機構の一部を構成し、かつ前記駆動機構と前記カバーとの間に設けられ、前記カバーを開閉する際に、前記駆動機構により前記カバーとともに回動され、前記カバー開閉機構は、前記カバーの液面に追従する動きを許容する位置と、液面の上方位置との間で移動させる移動機構をさらに有し、前記カバーを開く際に、前記移動機構が前記カバーを前記上方位置に上昇させることを特徴とする洗浄装置を提供する。

40

【0008】

上記本発明の第1の観点において、前記追従機構は、前記カバーの液面に追従する動きを許容するように従動するように構成することができる。

【0009】

また、前記処理液供給機構は、前記洗浄槽に複数の処理液を選択的に供給し、前記洗浄槽から処理液を排出する処理液排出機構と、前記処理液の供給および排出、ならびに前記カバーの開閉を制御する制御機構とをさらに具備し、前記制御機構は、前記洗浄槽による

50

複数の処理液を入れ替えて連続的に行う複数の処理の処理シーケンスに応じて、複数の処理の少なくとも一部の期間に前記カバーが閉じられるように制御することができる。また、前記カバーは2つの分割片に分割されており、前記カバー開閉機構は前記駆動機構を2つ有し、各駆動機構は、当該2つの分割片を回動させることによりカバーを開閉する構成とすることができる。この場合に、前記追従機構は、前記2つの駆動機構と前記2つの分割片との間にそれぞれ設けられ、前記駆動機構により前記分割片とともに回動されるように構成することができる。

【0010】

上記第1の観点において、前記追従機構は、スライド機構を有するものであってもよいし、平行四辺形リンク機構を有するものであってもよい。

10

【0011】

さらに、上記第1の観点において、前記カバーは2つの分割片に分割されており、前記追従機構は、前記カバー開閉機構の一部を構成し、前記カバー開閉機構は、前記駆動機構を2つ有し、各駆動機構は、前記2つの分割片をそれぞれ回動させ、前記カバー開閉機構は、前記2つの駆動機構のシャフトにそれぞれ取り付けられ、前記2つの駆動機構により回動される2つの回動部材と、前記2つの駆動機構に対応して前記追従機構としてそれぞれ設けられ、前記2つの分割片をそれぞれ支持する2つの平行四辺形リンクと、前記2つの回動部材にそれぞれ取り付けられ、前記2つの平行四辺形リンクを、前記カバーの液面に追従する動きを許容する位置と液面の上方位置との間で移動させる2つのシリンダ機構とを有し、前記2つの駆動機構は、前記2つのシリンダ機構により前記2つの平行四辺形

20

【0012】

本発明の第2の観点では、被処理体の洗浄に用いられる処理液が貯留される洗浄槽と、前記洗浄槽内で被処理体を保持する被処理体保持機構と、前記洗浄槽に処理液を供給する

30

【0013】

上記本発明の第2の観点において、前記洗浄槽において、複数の処理液を交互に入れ替えて連続して複数の処理を行い、その際の処理シーケンスに応じて、複数の処理の少なくとも一部の期間において前記カバー開閉機構により前記カバーを閉じるようにすることが好ましい。

40

【0014】

50

本発明の第3の観点では、コンピュータに制御プログラムを実行させるソフトウェアが記憶されたコンピュータ読取可能な記憶媒体であって、前記制御プログラムは、実行時に、上記洗浄方法が実施されるように洗浄装置を制御することを特徴とするコンピュータ読取可能な記憶媒体を提供する。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、洗浄槽内の処理液に被処理体を浸漬させた状態で処理液をオーバーフローさせながら被処理体を洗浄処理するに際し、洗浄槽の液面を覆うカバーと、カバーを支持する支持部材と、カバーが支持部材に支持された状態で、カバーを液面に追従して移動させる追従機構とを設けたので、洗浄処理の際に液面にカバーを密着することができ、処理液に気体が接触することを極力抑制することができる。このため、処理液に対する気体の溶解を低減することができ、洗浄処理のムラを少なくすることができる。また、カバーを回動させることによりカバーを開閉する駆動機構を有する開閉機構を設け、追従機構を、カバー開閉機構の一部を構成し、かつ駆動機構とカバーとの間に設けられ、前記駆動機構により前記カバーとともに回動される構成としたので、簡単な構成および動作により、カバーの液面に対する追従動作とカバーの開閉動作の両方を行うことができる。さらに、カバー開閉機構は、カバーの液面に追従する動きを許容する位置と、液面の上方位置との間で移動させる移動機構をさらに有し、カバーを開く際に、移動機構がカバーを上昇位置に上昇させるので、カバーを開閉させる際に処理液を跳ね上げたり、液面を乱す等の不都合を回避することができる。

10

20

【0016】

また、カバーを開閉可能とするとともに洗浄槽に複数の処理液を供給することができるようにし、洗浄槽で複数の処理液を入れ替えて複数の処理を連続的に行う際に、複数の処理の処理シーケンスに応じて、複数の処理の少なくとも一部の期間に前記カバーが閉じられるように制御することにより、気体の溶解が洗浄処理に及ぼす影響が小さく、カバーで液面を覆うことにより液の乱れが懸念される処理等の場合には、カバーを開いた状態とし、気体の溶解が洗浄処理に及ぼす影響が大きい場合のみにカバーを閉じるようにすることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について具体的に説明する。本実施形態では、本発明をワンパス方式の洗浄装置に適用した例について説明する。

図1は本発明の一実施形態に係る洗浄装置を示す平面図であり、図2はそのA-A線による断面図、図3はB-B線による断面図である。

【0018】

本実施形態の洗浄装置は、筐体1とその中に設けられた洗浄槽2とを有しており、洗浄槽2内に所定の処理液が貯留されるようになっている。そして、後述するように所定の供給源から洗浄槽2内に設けられたノズル3(図2, 3参照)を介して、所定の処理液を洗浄槽2内に供給することによりその中にその処理液が貯留され、その処理液中に複数のウエハWを浸漬させ、洗浄槽2から処理液をオーバーフローさせた状態で洗浄処理が行われる。オーバーフローした処理液は、図示しない外槽へ流れるようになっている。

40

【0019】

洗浄槽2内においては、ウエハ保持部材4によって複数、例えば50枚のウエハWが保持される。ウエハ保持部材4は、ウエハWを立てた状態で水平方向に保持するウエハ保持部5と、ウエハ保持部5の端部から洗浄槽2の内壁に沿って上方に延び、ウエハ保持部5を支持する支持部6とを有しており、図示しない駆動機構により支持部6を介してウエハ保持部5を上下動することにより内槽2に対するウエハWの出し入れが可能となっている。ウエハ保持部材4に対するウエハWの受け渡しは、適宜の搬送装置により行われる。また、ウエハ保持部5は、ウエハWの下端近傍を保持する第1の保持棒5aと、ウエハWのその少し上方を保持する第2の保持棒5bとを有しており、第1および第2の保持棒5a

50

、5 bにはウエハWを保持するための複数の溝が形成されている。

【0020】

内槽2の液面には、液面に追従可能かつ開閉可能にカバー10が設けられている。カバー10は中央において分割片10a, 10bに2分割されている。カバー10は、カバー開閉機構20により分割片10a, 10bを回動させることにより、開閉されるようになっている。分割片10a, 10bは、図示するように、閉じた際に相互に干渉することなく、かつ隙間ができないように、合わせ面を斜めに形成している。

【0021】

カバー開閉機構20は、ケーシング13と、分割片10a, 10bを個別的に駆動させることが可能な駆動機構12a, 12bと、スライド機構14a, 14b(図2参照)とを有している。駆動機構12a, 12bはロータリーアクチュエータで構成されている。駆動機構12a, 12bにはそれぞれ回転可能なシャフト16a, 16bが設けられており、スライド機構14a, 14bは、それぞれシャフト16a, 16bを介して回動可能に接続されている。スライド機構14a, 14bの上部にはそれぞれ支持板15a, 15bを介して上記分割片10a, 10bが固定されている。カバー10は、例えばフッ素系樹脂で構成されており、処理液表面に浮いた状態となっている。そして、スライド機構14a, 14bがスライドすることにより、カバー10が内槽2内の液面に追従可能となっている。すなわち、スライド機構14a, 14bはカバー10を液面に追従させる機構としても機能する。

【0022】

カバー10は、処理液中に気体が溶解して洗浄処理にムラが生じることを防止するためのものであり、洗浄槽2の液面を極力広い範囲で覆うことが好ましい。しかし、洗浄槽2からは処理液をオーバーフローさせる必要があり、オーバーフロー部分にカバーが存在するとオーバーフローの妨げとなる。また、ウエハ保持部材4の支持部材6のためのスペースを確保する必要がある。

【0023】

スライド機構14aは、図4に示すように、駆動機構12aから水平に延びるシャフト16aに固定されたベースボックス25と、一端が支持板15aに固定され、ベースボックス25内に延びるシャフト21と、ベースボックス内に設けられ、シャフト21を直線移動可能にガイドするリニアブッシュ22と、リニアブッシュ22の下方に設けられ、シャフト21を任意の位置に止めるブラケット23と、ブラケット23の下に設けられたシャフト21のストッパ24とを備えている。スライド機構14bも全く同様に構成されている。

【0024】

スライド機構14a, 14bがこの様に構成されているので、カバー10が液面を覆い、処理液の浮力によりカバー10が浮いている場合に、液面変動が生じても、液面変動に追従してカバー10が上下動するようにスライド機構14a, 14bがスライドする。

【0025】

また、スライド機構14a, 14bは、カバー10が液面を覆っている際には、図5に示すような位置にあるが、図6に示すように、ロータリーアクチュエータである駆動機構12a, 12bによりシャフト16a, 16bを回転させることにより、カバー10の分割片10a, 10bをスライド機構14a, 14bごとシャフト16a, 16bとともに回動し、カバー10が開いた状態となる。

【0026】

ロータリーアクチュエータである駆動機構12aは、図7の配管図に示すように、配管30を介してエアが供給されることにより駆動される。実際の駆動は、配管に設けられたソレノイドバルブ31を図示しない制御部により制御することにより行われる。駆動機構12bも全く同様に構成されている。なお、参照符号32はレギュレータである。また、駆動部の酸化等を防止するため、配管33を介してN₂ガスがケーシング13およびスライド機構14a, 14bのベースボックス25内に導入されるようになっている。

【0027】

次に、本実施形態の洗浄装置における処理液の供給および排出、ならびに洗浄装置の制御について、図8を参照しながら説明する。

洗浄槽2の外側にはオーバーフローした処理液を受けるための外槽8が設けられている。洗浄槽2内のノズル3には、処理液を供給するための処理液供給配管40が接続されている。処理液供給配管40の他端側には、処理液供給機構41が配置されている。処理液供給機構41は、アンモニアを供給するアンモニア供給源42、希フッ酸(DHF)を供給するDHF供給源43、純水(DIW)を供給するDIW供給源44、イソプロピルアルコール(IPA)等のリンス液を供給するリンス液供給源45を有しており、処理液供給配管40には、これらからそれぞれ延びる配管46, 47, 48, 49が、開閉バルブ51, 52, 53, 54を介して接続されている。したがって、開閉バルブ51, 52, 53, 54を操作することにより、処理液として、アンモニア、希フッ酸(DHF)、純水(DIW)を選択的に洗浄槽2に供給可能となっている。

10

【0028】

処理液供給配管40には、上流側から順にポンプ57、ダンパ58、ヒータ59、フィルタ60、開閉バルブ61が設けられている。そしてポンプ57の稼働により、所定の処理液を洗浄槽2に向けて送給し、ヒータ59によって処理液を所定の温度に加熱し、フィルタ60によって所歴中の不純物を除去した後に洗浄槽2に処理液が供給される。

【0029】

一方、洗浄槽2の底部および外槽8の底部中央には、それぞれ処理液排出配管62, 63が接続されており、これらにはそれぞれ開閉バルブ64, 65が接続されている。そして、処理液を入れ替える際には、開閉バルブ64, 65を開にして洗浄槽2および外槽1に貯留されている処理液を処理液排出配管62, 63から排出し、その後開閉バルブ64, 65を閉じて次の処理液を洗浄槽2内に供給する。

20

【0030】

以上のような洗浄装置の各構成部、例えば各配管に設けられた開閉バルブや、ポンプ57、ウエハWの搬送機構、カバーを開閉するための駆動機構12a, 12b等は、プロセスコントローラ(制御機構)70に接続されて制御される構成となっている。プロセスコントローラ70には、工程管理者が洗浄装置を管理するためにコマンドの入力操作等を行うキーボードや、洗浄装置の稼働状況を可視化して表示するディスプレイ等からなるユーザーインターフェース71が接続されている。

30

【0031】

また、プロセスコントローラ70には、洗浄装置で実行される各種処理をプロセスコントローラ70の制御にて実現するための制御プログラムや、処理条件に応じて各構成部に処理を実行させるためのプログラムすなわちレシピが格納された記憶部72が接続されている。レシピはハードディスクや半導体メモリに記憶されていてもよいし、CDROM、DVD等の可搬性の記憶媒体に収容された状態で記憶部72の所定位置にセットするようになっていてもよい。さらに、他の装置から、例えば専用回線を介してレシピを適宜伝送させるようにしてもよい。

【0032】

そして、必要に応じて、ユーザーインターフェース71からの指示等にて任意のレシピを記憶部72から呼び出してプロセスコントローラ70に実行させることで、プロセスコントローラ70の制御下で、洗浄装置での所望の処理が行われる。

40

【0033】

次に、以上のように構成される洗浄装置における処理動作の一例について説明する。

ここでは、ウエハWを希フッ酸洗浄し、次いでアンモニア洗浄する場合について説明する。図9は処理シーケンスおよびカバーの開閉動作の一例を説明するための図、図10はこの際の洗浄処理のフローチャートである。

【0034】

まず、洗浄槽2が空の状態から、開閉バルブ53および61を開き、ポンプ57を駆動

50

させて、DIW供給源44から処理液供給配管40およびノズル3を介して洗浄槽2内に純水(DIW)を供給し、洗浄槽2内を純水(DIW)で満たす(工程1)。そして、ウエハWが浸漬されるまでの間は、カバー開閉機構20によりカバー10を閉じた状態としておく(工程2)。

【0035】

次いで、カバー開閉機構20により、カバー10を開き(工程3)、ウエハ保持部材4のウエハ保持部5を洗浄槽2の上方に位置させた状態で、図示しない搬送装置から複数、例えば50枚のウエハWをウエハ保持部5に受け渡し、図示しない駆動機構によりウエハ保持部材4を降下させ、ウエハWを洗浄槽2内の純水(DIW)に浸漬する(工程4)。カバー開閉機構20によりカバー10を開く際には、図6に示すように、ロータリーアクチュエータである駆動機構12a, 12bによりシャフト16a, 16bを回転させることにより、スライド機構14a, 14bを介して分割片10a, 10bを回転させる。

10

【0036】

そして、ウエハWを洗浄槽2の処理液に浸漬した後、カバー開閉機構20により、カバー10を閉じて液面をカバーで覆った状態とする(工程5)。この際にはロータリーアクチュエータ12a, 12bのシャフト16a, 16bを回転させて図6に示す状態から図5に示す状態とする。この状態ではスライド機構14a, 14bにより、カバー10が純水の液面に追従して移動することが可能である。このようにカバー10で液面を覆った後、純水(DIW)を洗浄槽2からオーバーフローさせつつ純水(DIW)による洗浄を行う(工程6)。

20

【0037】

純水(DIW)による洗浄が終了したら、開閉バルブ64および65を開き、処理液排出配管62および63を介して洗浄槽2および外槽8から純水を排出し(工程7)、次いで開閉バルブ52を開にして希フッ酸(DHF)供給源43から洗浄槽2内に希フッ酸(DHF)を供給し、希フッ酸(DHF)をオーバーフローさせながら洗浄処理を行う(工程8)。

【0038】

その後、工程7と同様の手順で洗浄槽2および外槽8から希フッ酸(DHF)を排出し(工程9)、次いで工程1と同様の手順で洗浄槽2内に純水(DIW)を供給し、純水(DIW)をオーバーフローさせながら洗浄処理を行う(工程10)。

30

【0039】

その後、工程7と同様の手順で洗浄槽2および外槽8から純水(DIW)を排出し(工程11)、次いで開閉バルブ51を開にしてアンモニア供給源42から洗浄槽2内にアンモニアを供給し、アンモニアをオーバーフローさせながら洗浄処理を行う(工程12)。

【0040】

その後、工程7と同様の手順で洗浄槽2および外槽8からアンモニアを排出し(工程13)、次いで工程1と同様の手順で洗浄槽2内に純水(DIW)を供給し、純水(DIW)をオーバーフローさせながら洗浄処理を行う(工程14)。

【0041】

その後、工程7と同様の手順で洗浄槽2および外槽8から純水(DIW)を排出し(工程15)、次いで開閉バルブ54を開にしてリンス液供給源45から洗浄槽2内にリンス液を供給し、リンス処理を行う(工程16)。

40

【0042】

リンス処理終了後、カバー開閉機構20によりカバーを開き(工程17)、ウエハ保持機構4を洗浄槽2の上方へ移動させ、ウエハ保持部5に保持されていた複数のウエハを図示しない搬送機構へ受け渡す(工程18)。

【0043】

以上の洗浄処理の間のウエハWの搬入・搬出時以外は、常に洗浄槽2の液面をカバー10で覆っており、しかもカバー10を装着している際には、スライド機構14a, 14bによりカバー10が液面に追従して移動可能となっているので、カバー10を常に液面に

50

接触した状態とすることができ、液面のカバー 10 が存在する部分には気体が接触することが抑制される。このため、処理液中に気体が溶解して洗浄処理にムラが生じるのを防止することができる。具体的には、このような洗浄処理は、典型的には空気中で行われるから、カバーがない状態では、処理液中に空気中の酸素が溶存してこれが洗浄処理に悪影響を及ぼすが、本実施形態ではこのようなことが生じ難い。

【0044】

また、本実施形態では、カバー開閉機構 20 はロータリーアクチュエータである駆動機構 12a, 12b を有しており、この駆動機構 12a, 12b は、それぞれシャフト 16a, 16b を回転させることにより、スライド機構 14a, 14b ごとカバー 10 の分割片 10a, 10b を回動させるという比較的簡易な機構でかつ簡単な動作でカバー 10 の開閉動作を行うことができ、かつ、追従機構として、カバーの液面に追従する動きを許容するように従動するスライド機構を設けたので、設備が大がかりになることや、ウエハ W の搬入・搬出時にカバー 10 が妨げとなることがない。

10

【0045】

以上は、ウエハ W の搬入・搬出時以外の期間、カバー 10 で液面を覆った状態とした場合について示したが、必ずしも全ての処理期間においてカバー 10 で液面を覆う必要はない。すなわち、気体の溶解が洗浄処理に及ぼす影響が小さく、カバーで液面を覆うことにより液の乱れが懸念される処理等の場合には、カバーを開にした状態で処理を行うようにしてもよい。例えば、希フッ酸 (DHF) は、気体に触れることによる影響が比較的小さく、条件によってはカバーを設けることにより液流の均一性が阻害されるおそれがあるから、図 11 に示すように、上述の処理シーケンスのうち希フッ酸 (DHF) 処理までをカバー 10 を開にした状態で行ってもよい。途中の薬液処理をカバーを閉めて行う場合には、その薬液処理の前の純水 (DIW) 処理からカバーを閉めた状態で行うことが好ましい。これによりその薬液が気体に接触することをより有効に防止することができる。図 11 の例では、アンモニア処理の前の純水 (DIW) 処理の前にカバー 10 を閉めており、アンモニア処理はにおいて洗浄槽 2 内のアンモニアが気体と接触することが極力防止される。

20

【0046】

次に、カバー開閉機構の変形例について説明する。

図 12 はこの変形例に係るカバー開閉機構の構成を説明するための部分断面側面図、図 13 はこの変形例に係るカバー開閉機構の正面図である。ここでは、カバー開閉機構 20 は、上記カバー開閉機構 20 と同様に配置された、ケーシング 13 と、ロータリーアクチュエータとして構成される駆動機構 12a, 12b とを有し、これに加えて、分割片 10a, 10b を液面に追従可能な位置と液面の上方位置との間で移動させる上下動機構 17a, 17b と、駆動機構 12a, 12b のシャフト 16a, 16b にそれぞれ取り付けられるとともに前記上下動機構 17a, 17b を支持し、シャフト 16a, 16b の回転にともなって回動して上下動機構 17a, 17b を介して分割片 10a, 10b を回動させる回動部材 18a, 18b とを有している。

30

【0047】

上下動機構 17a は、回動部材 18a の上端に固定されたケーシング 81 と、ケーシング 81 の中に配置され、水平方向に進出退入するピストン 83 を備えたシリンダ機構 82 と、ピストン 83 により移動可能に設けられた平行四辺形リンク 84 と、平行四辺形リンク 84 の一方の横リンクとカバー 10 の分割片 10a とを連結する連結部材 85 と、平行四辺形リンク 84 を覆う可撓性を有するケーシング 86 とを有している。そして、ピストン 83 を進出させた状態では、図 12, 13 に示すように平行四辺形リンク 84 がフリーの状態となり、分割片 10a が洗浄槽 2 の液面に追従して移動することが可能となる。上下動機構 17b も全く同様に構成され、平行四辺形リンク 84 がフリーの状態では分割片 10b が洗浄槽 2 の液面に追従して移動することが可能となる。すなわち、平行四辺形リンク 84 はカバー 10 を液面に追従させる機構としても機能する。

40

【0048】

50

一方、シリンダ機構 8 2 のピストン 8 3 を図 1 2 , 1 3 の状態から退入させると、図 1 4 , 図 1 5 に示すように、平行四辺形リンク 8 4 の縦リンクが直立し、カバー 1 0 の分割片 1 0 a , 1 0 b が上昇した状態でロックされる。この状態ではカバー 1 0 は液面から上昇している。

【 0 0 4 9 】

ロータリーアクチュエータである駆動機構 1 2 a と上下動機構 1 7 a のシリンダ機構 8 3 は、図 1 6 の配管図に示すように、配管 9 0 を介してエアが供給されることにより駆動される。実際の駆動は、駆動機構 1 2 a においては配管に設けられたソレノイドバルブ 9 1 を図示しない制御部により制御することにより、シリンダ機構 8 3 においては配管に設けられたソレノイドバルブ 9 2 を図示しない制御部により制御することにより行われる。駆動機構 1 2 b、上下動機構 1 7 b も全く同様である。なお、参照符号 9 3 はレギュレータである。また、駆動部の酸化等を防止するため、配管 9 4 を介して N₂ ガスがケーシング 1 3 , 8 1 , 8 6 内に導入されるようになっている。

10

【 0 0 5 0 】

このように構成されるカバー開閉機構 2 0 においては、カバー 1 0 で液面を覆っている際には、図 1 2 および 1 3 に示すように、上下動機構 1 7 a , 1 7 b の平行四辺形リンク 8 4 をフリーにした状態とし、カバー 1 0 の分割片 1 0 a , 1 0 b を液面に追従するようにする。そして、この状態からカバーを開く際には、まず、上下動機構 1 7 a , 1 7 b のシリンダ機構 8 2 のピストン 8 3 を退入させて平行四辺形リンク 8 4 の縦リンクを直立させ、これにより、連結部材 8 5 を介して分割片 1 0 a , 1 0 b を液面の上方へ移動させて図 1 4 , 1 5 の状態とし、次いで、駆動機構 1 2 a , 1 2 b のシャフト 1 6 a , 1 6 b を外側へ回転させることにより、回動部材 1 8 a , 1 8 b および上下動機構 1 7 a , 1 7 b を介して分割片 1 0 a , 1 0 b を回動させ、図 1 7 に示すような状態とする。すなわち、分割片 1 0 a , 1 0 b を上方へ移動させる動作と、これらを回動させる動作の 2 つの動作でカバー 1 0 を開く。

20

【 0 0 5 1 】

カバー 1 0 を再び閉じる際には、図 1 6 の状態から駆動機構 1 2 a , 1 2 b のシャフト 1 6 a , 1 6 b を内側へ回転させ、回動部材 1 8 a , 1 8 b および上下動機構 1 7 a , 1 7 b を介して分割片 1 0 a , 1 0 b を液面に向けて移動し、図 1 4 , 1 5 の状態とし、次いで、上下動機構 1 7 a , 1 7 b のシリンダ機構 8 2 のピストン 8 3 を進出させて平行四

30

【 0 0 5 2 】

以上のようなカバー開閉機構 2 0 においては、カバー 1 0 を装着している際には、上下動機構 1 7 a , 1 7 b の平行四辺形リンク 8 4 によりカバー 1 0 が液面に追従して移動可能となっているので、カバー 1 0 を常に液面に接触した状態とすることができ、液面のカバー 1 0 が存在する部分には気体が接触することが抑制される。このため、処理液中に気体が溶解して洗浄処理にムラが生じるのを防止することができる。また、駆動機構 1 2 a , 1 2 b のシャフト 1 6 a , 1 6 b を回転させて、回動部材 1 8 a , 1 8 b、上下動機構 1 7 a , 1 7 b とともにカバー 1 0 の分割片 1 0 a , 1 0 b を回動させるという比較的簡易な機構でかつ簡単な動作でカバー 1 0 の開閉動作を行うことができ、かつ、追従機構として、カバーの液面に追従する動きを許容するように従動する四辺形リンク機構を設けたので、設備が大がかりになることや、ウエハ W の搬入・搬出時にカバー 1 0 が妨げとなることがない。さらに、カバー 1 0 を開く際に、カバー 1 0 の分割片 1 0 a , 1 0 b を一端液面から上昇させてから分割片 1 0 a , 1 0 b を回動させるので、処理液を跳ね上げたり、液面を乱す等の不都合を回避することができる。なお、前記カバー開閉機構 2 0 において、同様に分割片 1 0 a , 1 0 b を上方に移動する機構を設け、カバー 1 0 を開く際に、カバー 1 0 の分割片 1 0 a , 1 0 b を一端液面から上昇させてから分割片 1 0 a , 1 0 b を回動させるようにすることもできる。

40

【 0 0 5 3 】

50

なお、本発明は上記実施形態に限定されることなく、本発明の思想の範囲内で種々変形可能である。例えば、上記実施形態ではワンパス方式の洗浄装置を例にとって説明したが、これに限らず、洗浄槽から処理液をオーバーフローさせながら被処理体を洗浄するタイプの洗浄装置であれば適用可能である。

【0054】

また、上記実施形態ではカバーとして2つに分割したタイプのものを示したが、カバーを1枚で構成してもよい。その場合には、カバーの片側のみに上記構成と同様のカバー開閉機構や追従機構等を設ければよい。また、上記実施形態では、2つに分割されたカバーをいわゆる観音開きにする例について示したが、スライドや折りたたみ等、他の方法で開くようにしてもよい。さらに、カバーの分割数は2に限らず3以上であってもよい。

10

【0055】

また、カバーを開く際の駆動機構としてロータリーアクチュエータを使用した例を示したが、必ずしもこれに限るものではない。

【0056】

さらに、カバーを液面に追従させる機構も上記例に限るものではない。例えば、上記実施形態では、追従機構として、カバーの液面に追従する動きを許容するように従動する機構であるスライド機構や平行四辺形リンク機構を示したが、洗浄槽に液面センサを設けて、液面センサで検出された液面高さに基づいて、追従機構を能動的に駆動させるように構成したり、液面センサに加えて、処理液の注入量をモニタした値、あるいはレシピ上の注入量の値に基づいて、追従機構を能動的に制御するようにしてもよい。

20

【0057】

さらにまた、上記実施形態ではカバーが液面に追従して昇降する場合について示したが、液面をスライドする等の他の動作を行うようにしてもよい。

【0058】

さらにまた、上記実施形態で説明した複数の処理液による処理の場合に、薬液は上記のものに限定されることなく種々のものを採用することができる。さらにまた、上記実施形態では被処理体として半導体ウエハを適用した場合について示したが、液晶表示装置(LCD)用基板等、他の被処理体の洗浄処理にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

30

【図1】本発明の一実施形態に係る洗浄装置を示す平面図。

【図2】図1のA-A線による断面図。

【図3】図1のB-B線による断面図。

【図4】図1～3に示す洗浄装置の回動機構の構成要素であるスライド機構の構成を示す断面図。

【図5】図1～3に示す洗浄装置において、カバーが液面を覆っている状態を模式的に示す正面図。

【図6】図1～3に示す洗浄装置において、カバーを開いた状態を模式的に示す正面図。

【図7】図1～3に示す洗浄装置のカバー開閉機構における駆動機構を駆動するためのエアの配管図およびケーシングに導入するN₂ガスの配管図。

40

【図8】本発明の一実施形態の洗浄装置における処理液の供給および排出、ならびに洗浄装置の制御について示す模式図。

【図9】本発明の一実施形態の洗浄装置における洗浄処理の処理シーケンスおよびカバーの開閉動作の一例を説明するための図。

【図10】本発明の一実施形態の洗浄装置における上記洗浄処理のフローチャート。

【図11】図9に示す処理シーケンスの際のカバーの開閉動作の他の例を説明するための図。

【図12】カバー開閉機構の変形例を示す部分断面側面図。

【図13】カバー開閉機構の変形例を示す正面図。

【図14】カバー開閉機構の変形例において、液面に位置しているカバーを上昇させた状

50

態を示す部分断面側面図。

【図15】カバー開閉機構の変形例において、液面に位置しているカバーを上昇させた状態を示す正面図。

【図16】カバー開閉機構の変形例において、ロータリーアクチュエータである駆動機構およびシリンダ機構を駆動するためのエアの配管図およびケーシングに導入するN₂ガスの配管図。

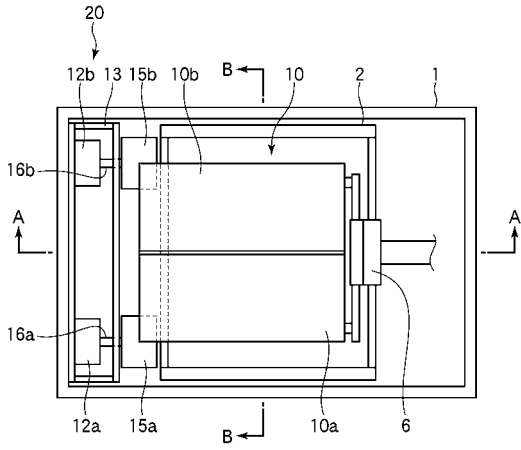
【図17】カバー開閉機構の変形例において、カバーを開いた状態を示す正面図。

【符号の説明】

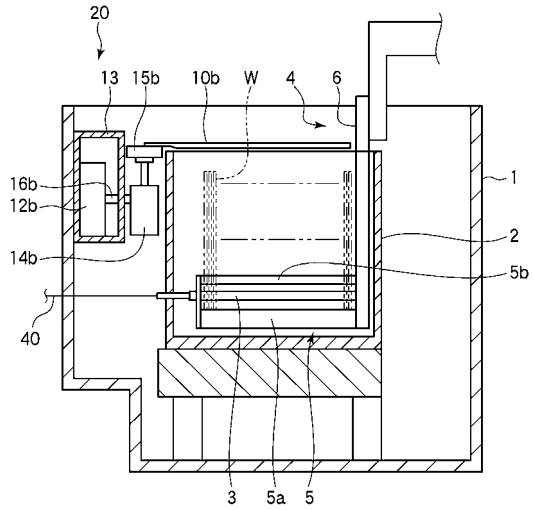
【0060】

- | | |
|---------------------------|----|
| 1 ; 筐体 | 10 |
| 2 ; 洗浄槽 | |
| 3 ; ノズル | |
| 4 ; ウエハ保持機構 | |
| 5 ; ウエハ保持部 | |
| 8 ; 外槽 | |
| 12 a , 12 b ; 駆動機構 | |
| 13 , 25 , 71 , 76 ; ケーシング | |
| 14 a , 14 b ; スライド機構 | |
| 15 a , 15 b ; 支持板 | |
| 16 a , 16 b ; シャフト | 20 |
| 17 a , 17 b ; 上下動機構 | |
| 18 a , 18 b ; 回動部材 | |
| 20 , 20 ; カバー開閉機構 | |
| 21 ; シャフト | |
| 22 ; リニアプッシュ | |
| 23 ; ブラケット | |
| 25 ; ベースボックス | |
| 40 ; 処理液供給配管 | |
| 41 ; 処理液供給機構 | |
| 62 , 63 ; 処理液排出配管 | 30 |
| 70 ; プロセスコントローラ | |
| 72 ; 記憶部 | |
| 82 ; シリンダ機構 | |
| 84 ; 平行四辺形リンク | |
| 85 ; 連結部材 | |
| W ; 半導体ウエハ | |

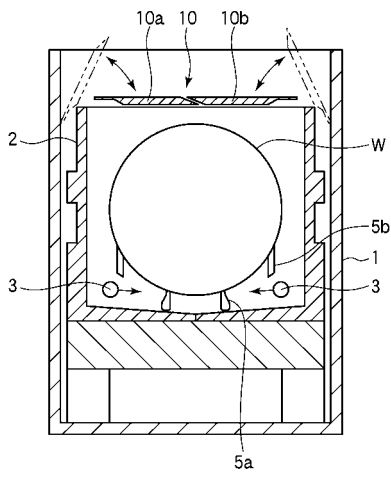
【図1】



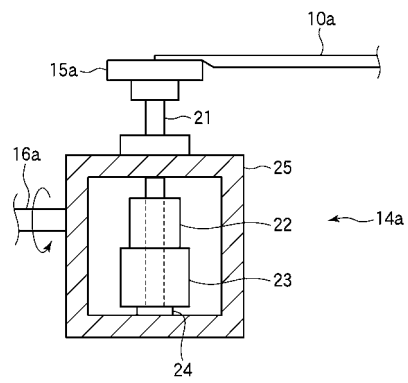
【図2】



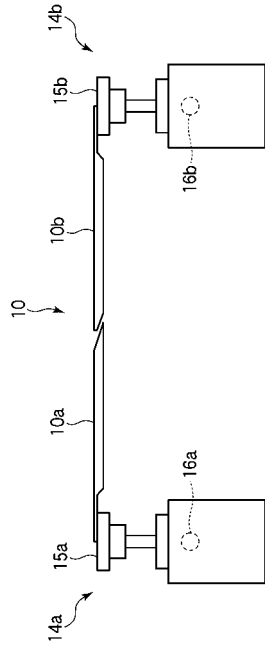
【図3】



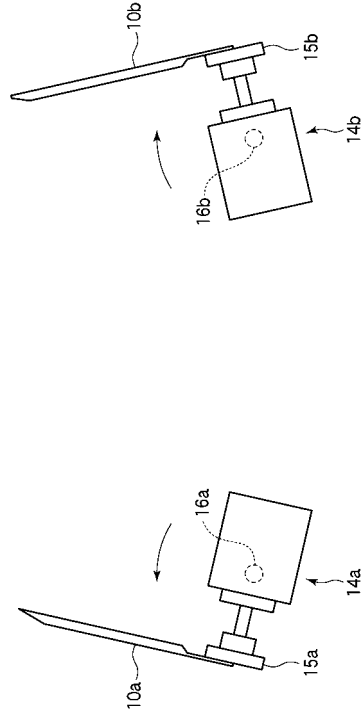
【図4】



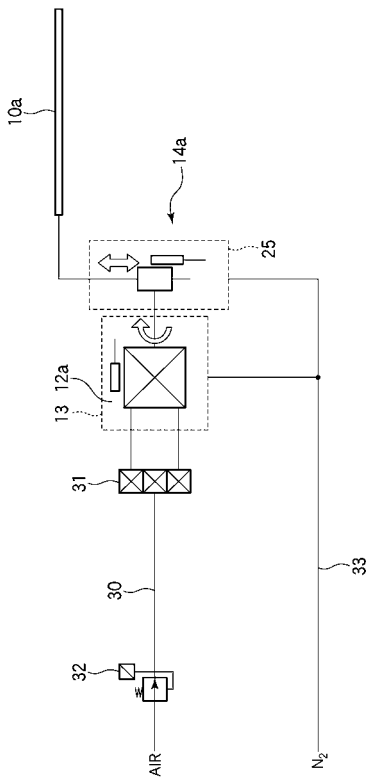
【図5】



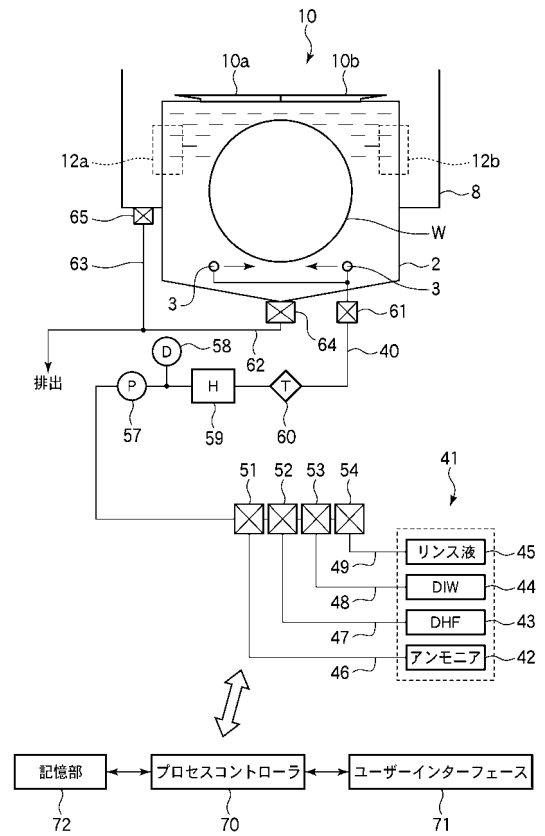
【図6】



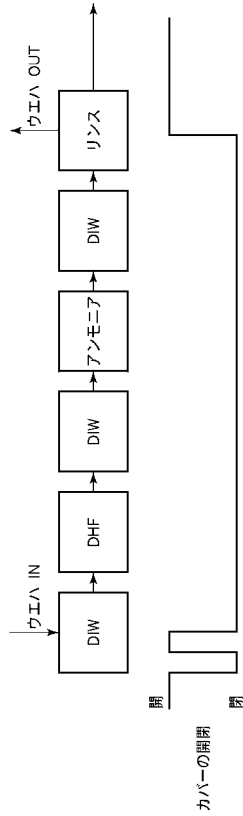
【図7】



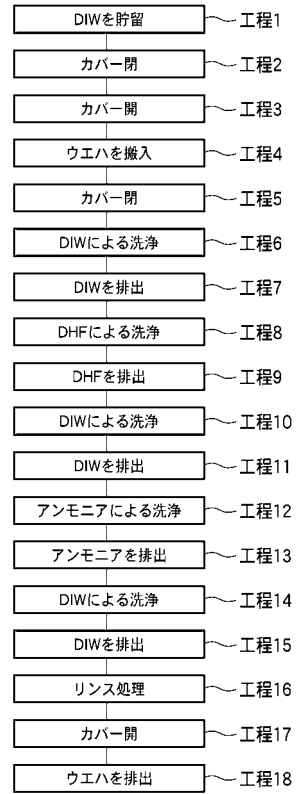
【図8】



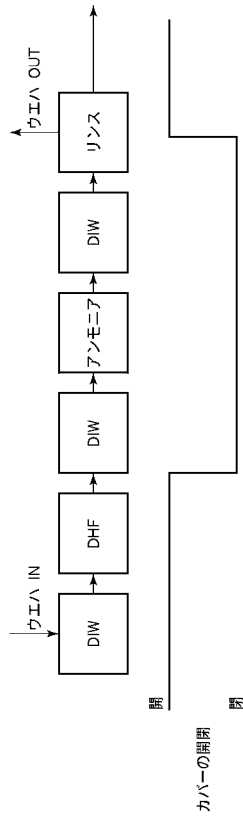
【図9】



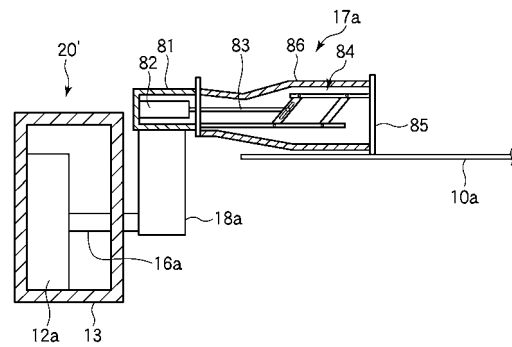
【図10】



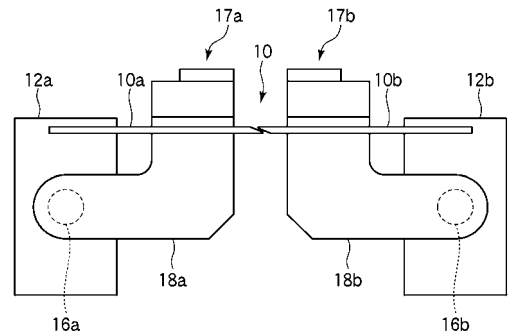
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06 - 104234 (JP, A)
特開2004 - 358283 (JP, A)
特開2000 - 031103 (JP, A)
特開2001 - 338904 (JP, A)
特開平04 - 097525 (JP, A)
特開平10 - 289894 (JP, A)
実開平06 - 052143 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B08B 3/04
H01L 21/304